

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-245025

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 04 B 7/26

識別記号

104

庁内整理番号

6913-5K  
6913-5K

⑬ 公開 昭和63年(1988)10月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 移動無線チャネル制御方式

⑯ 特願 昭62-76073

⑯ 出願 昭62(1987)3月31日

⑰ 発明者 村田 充 神奈川県横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社通信網第二研究所内

⑰ 発明者 倉本 実 神奈川県横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社通信網第二研究所内

⑰ 出願人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑯ 代理人 弁理士 本間 崇

## 明細書

## 1. 発明の名称

移動無線チャネル制御方式

## 2. 特許請求の範囲

(1) 無線ゾーンが複数配置され、位置的に離れた異なる無線ゾーンで同一周波数のチャネルを使用する移動無線通信方式において、他無線ゾーンからの電波干渉により通信が妨害を受けている無線ゾーンが存在し、該無線ゾーン内において測定した通信中のチャネルの電波と前記妨害を与えていたる他無線ゾーンのチャネル電波との強度の比が予め定めた閾値を越えているとき、妨害を与えていたる他の無線ゾーンで使用しているチャネルを他の周波数のチャネルに切り替えることを特徴とする移動無線チャネル制御方式。

(2) 他無線ゾーンの通信に妨害を与えていたるチャネルを他の周波数のチャネルに切り替えるとき、切り替え後のチャネルが前記通信妨害を受けている無線ゾーンを含む他の無線ゾー

ンの通信に妨害を与えることの有無を推定し、妨害を与えることが無いと判断されるときのみチャネル切り替えを実施する特許請求の範囲第(1)項記載の移動無線チャネル制御方式。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、同一周波数を複数の無線ゾーンで共通に使用する移動通信方式のチャネル切り替え制御に関するものであって、特に、他無線ゾーンからの同一周波数の妨害を軽減する方法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

移動通信方式では、一つの基地局を中心に移動局と有効に通信を行なうことができる無線ゾーンを設定し、この基地局と無線ゾーン内の移動局とがチャネルを指定して通信を行なう方式が知られている。

このような方式では、複数の無線ゾーンによってサービスエリアが構成されるが周波数の有

効利用をはかるために、無線ゾーンの半径を小さくし、同一の無線周波数を異なる無線ゾーンについて共通に割り当てて使用する方法がとられる。

一方、陸上移動通信の電波伝播特性の変動には、短時間周期で起こる変動いわゆる瞬時変動と、その変動の中央値が比較的長い時間の間で起こる短区間中央値変動と、さらにこの短区間中央値変動カーブの中央値がより長い時間の間で変化する長区間変動がある。

この長区間変動は、基地局からの距離に対応するので距離特性ともいわれる。

自動車電話の場合、瞬時変動はレイリー分布に従い、短区間中央値の変動は対数正規分布に従う。

また、距離特性は第1図に示すような特性を示す。

第1図の横軸は基地局と移動局との距離、縦軸は伝播損失を示す。

例えば、通話品質を管理するために、短区間

中央値変動の長区間における中央値の希望波対妨害波比（以下D/Uともいう）が20dB以上必要な場合には、同一周波数を使用する基地局間距離は次のように決められている。

すなわち第2図に示すように、移動局が、52で示す希望波ゾーンZuの周辺でかつ51で示す妨害波ゾーンZdに最も近いA点にいるとき、D/Uが20dBを満足するように決める。

例えば無線ゾーン半径rが5kmの場合には、第1図より5km点における伝播損失は

$$137\text{ dB}$$

$$D/U > 2.0\text{ dB}$$

になるように妨害波の伝播損失を157dB以上にするには、第1図より妨害波を発生する無線ゾーンの基地局53とA点までの距離dを20km以上とする必要があることが分かる。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

上述のように、同一周波数を複数の無線ゾーンで共通に使用する場合には、基地局間距離が干渉上問題ないよう決められているが、これ

はあくまでも平均的に妨害が発生しないように設定することであり、実際には、短区間中央値が希望波については低く、妨害波については高く変動した場合には干渉が生じることになる。

従来は、このため妨害を受けている側の無線ゾーンでチャネルを切り替えて使用していたが、該無線ゾーンに空きチャネルがない場合には対処し得なかった。

本発明はこれらの欠点を解決するため、妨害を受けている無線ゾーンに空きチャネルがない場合であっても、所定の通信品質を確保することができる制御方法を提供することを目的としている。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明によれば、上述の目的は、前記特許請求の範囲に記載した手段により達成される。

すなわち、本発明は、例えば基地局において、各チャネルを掃引して、希望波レベルと妨害波レベルを測定し、希望波レベルと妨害波レベルとの比が所定値を下回るときには、希望波レベ

ルと妨害波レベル比の大きなチャネルへ妨害波の呼を切り替えるように制御するものである。

本発明は、布線論理回路により実現することが可能であるが、基地局にプロセッサを有する制御装置を備え、測定の制御、演算および切替制御をソフトウェアによって実行するように構成することも可能である。

#### 〔実施例〕

第3図は本発明の一実施例の基地局における制御を示す流れ図である。

すなわち、基地局にはプロセッサを有する制御装置を備えていて、そのプログラムに従って、通信用に割り当てられているN個の各チャネルの掃引測定、演算および切替の制御を実行している。

第3図はその制御手順の要部を示している。

同図において、i,jはそれぞれチャネル番号を示している。

また、

$$i+1 \rightarrow i$$

$j + 1 \rightarrow j$ 

は、それぞれ  $i, j$  を 1 ずつ繰り上げて設定してゆくことを表わし、 $i, j$  がそれそれ  $n$  に達したときには、

 $n + 1 = 1$ 

になるように構成されている。

第3図にしたがって、本発明のチャネル制御方法を説明すると、対象ゾーン（ここでは Dゾーンと呼ぶ）の基地局は、はじめに  $i$  を 1 として第1番目のチャネルが通話中であるか否かを調べる。通話中でなければ、 $i$  を順次 1 ずつ繰り上げてゆき、通話中のチャネルに当たると、その  $i$  番目のチャネルについて、希望波レベル  $D_i$  と妨害波レベル  $U_i$  を測定する。

この測定の方法については、後に詳しく説明する。

次に希望波レベルと妨害波レベルの比  $D_i / U_i$  を計算し、これが所定値 20 dB 以下であるか否かを判別する。20 dB を上回っていれば 通話に支障はないものとして、 $i$  を繰り上

それが妨害を与えるおそれのある他の無線ゾーンでの希望波レベル  $D_j$  と妨害波レベル比を計算して、所定値 20 dB 以上になる  $j$  番目のチャネルを見出だし、それが見出だされると  $i$  番目のチャネルの呼をその  $j$  番目のチャネルに切り替えるものである。

この計算においては、距離特性を用いればよい。すなわち、この無線ゾーンから Dゾーンまでの距離は、およそわかっているから、その距離におよそ近い別の無線ゾーンも干渉するおそれがあるから、それらの無線ゾーンに割り当てられたチャネルについて  $D/U$  を計算すればよい。

上述の制御を  $i, j$  について 1 から  $n$  まで繰り返し実行すると、常に各チャネルの品質は所定値以上に確保することができる。

ところで、上記の制御で、Uゾーンに空きチャネルがないときは、そのまま何もしないことが通常であり、このときにのみ Dゾーンの干渉は除去されないが、この場合は Uゾーンから D

けて次のチャネルについて同様のチェックを繰り返す。

所定値 20 dB を下回るものがあると、妨害を与えていた干渉ゾーン（これを Uゾーンと呼ぶ）を探す。この方法については後に詳しく説明する。Uゾーンが見付かったら、それを上位局（制御局、交換局）を経由して、該当する Uゾーンの基地局に知らせる。このとき、干渉のチャネル番号も合わせて教える。該 Uゾーンでは、この起動を受けて  $i$  番目のチャネル以外の空いている  $j$  番目のチャネルにチャネルを切り替える。この切り替え方法として、 $i$  番目以外の任意の空いているチャネルに無条件に切り替える場合と、以下のように別の無線ゾーンに影響を与える危険性の小さいチャネルを探索してから、そこに切り替える方法がある。

前者の場合は、切り替えた後、別の無線ゾーンから干渉の旨の起動がかかったら、さらに、別のチャネルを切り替えればよい。

後者については、 $j$  番目のチャネルについて、

ゾーンに空きチャネルがない旨を上位局を介して教えることも考えられる。このとき、Dゾーンでは通話中のチャネルを別のチャネルに切り替えれば、干渉を除去できる。この Dゾーンでのチャネル切替は公知の方法で可能である。

次に各チャネルの希望波レベルと妨害波レベルの測定方法、並びに、妨害を与えていた Uゾーンの探索方法について説明する。

第4図は、本発明を実施する移動局の送信回路の構成を示すブロック図であって、希望波と妨害波の区別を行なうための移動局送信回路の構成例を示している。

同図において、1 は音声入力端子、2 は変調器、3 はバイロット信号発生回路、4 は中間周波帯合成器、5 は混合回路、6 は局部発信回路、7 は増幅器、8 はアンテナまたは送受共用器への出力端子を表わしている。

端子 1 から入力した音声信号は変調器 2 で変調されて中間周波帯の信号になる。バイロット信号発生回路 3 で作られたバイロット信号と中

周波数合成器4により合成された後、局部発信回路6の出力周波数と混合回路5により混合されて無線周波帯の信号となる。この信号は、増幅器7により增幅されて、出力端子8からアンテナへ導かれる。

第5図は移動局の送信波スペクトルの一例を示す図であって、Sは音声信号のスペクトル、Pはバイロット信号を示している。

バイロット信号の周波数は、同一の無線周波数を繰り返して使用する無線ゾーンの基地局ごとに互いに異なる周波数に設定しておく。

つまり、小無線ゾーン構成では、10ゾーン程度で周波数を繰り返し用いるから同じ周波数を用いる無線ゾーンでは別のバイロットを用いるのである。無線基地局からの指定により移動局は、その無線ゾーンに指定されたバイロット信号周波数Pを送信するように構成される。このバイロットは、通話中は常に送信するのが最も簡単である。

第6図は、本発明を実施する基地局受信機の

構成の例を示すブロック図であって、希望波と妨害波のレベルを検出するための基地局受信機の構成例を示している。

同図において、11はアンテナまたは送受共用器からの入力端子、12は混合回路、13は局部発信回路、14は音声変調スペクトルを取り出す帯域フィルタ、15は復調器、19は復調出力端子、16はバイロット信号f<sub>1</sub>の受信回路、17はバイロット信号f<sub>2</sub>の受信回路、18はバイロット信号f<sub>3</sub>の受信回路を表わしている。

バイロットの種類として、ここでは3つの場合を示したが、これを更に多くする場合には、それに対応する受信機を設ければよい。

ただし、現在の自動車電話方式では、無線周波数は約10ゾーン程度で繰り返しており、1ゾーンの大きさは半径5km～10km程度であって、バイロット周波数も、30ゾーン程度離れれば同一の周波数を用いることができるから、バイロットとして高々3～4波程度を割り

当たれば十分である。

第7図は妨害波があるときの基地局における受信波のスペクトルの例を示す図であり、Sdは希望波の音声信号スペクトル、Suは妨害波の音声変調スペクトル、Pdは希望波のバイロット信号スペクトル、Puは希望波および妨害波のバイロット信号スペクトルを表わしている。

前述のように、各無線ゾーンごとに移動局が指定を受けるバイロット信号周波数は異なる周波数であるから、希望波および妨害波のバイロット信号周波数f<sub>1</sub>、f<sub>2</sub>、f<sub>3</sub>は互いに異なるものである。

第6図において、基地局受信波は、端子11より入力され混合回路12で局部発信回路13からの局部発信周波数信号と混合されて中間周波帯の信号となる。この中間周波帯の信号は4分岐され、1つは音声変調スペクトルを通す帯域フィルタ14を通過し、復調器15によって音声信号が復調される。これは端子19に出力される。

他の中間周波帯の信号は、受信回路16、17および18によって、それぞれf<sub>1</sub>、f<sub>2</sub>およびf<sub>3</sub>の成分が受信され、そのレベルによって希望波レベルおよび妨害波レベル、さらに妨害波の無線ゾーンを知ることができる。

以上は中間周波帯でバイロット信号を挿入する方法により説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ベースバンドでバイロット信号を挿入するもの、またバイロット信号によらず希望波と妨害波の合成波に生ずるピートを検出するもの等により検出する方法も適用可能である。

通信中の呼を別のチャネルに切り替えるには、現行自動車電話方式の通話中チャネル切り替えのための通話チャネル切替手順をそのまま通用することが可能である。

#### [発明の効果]

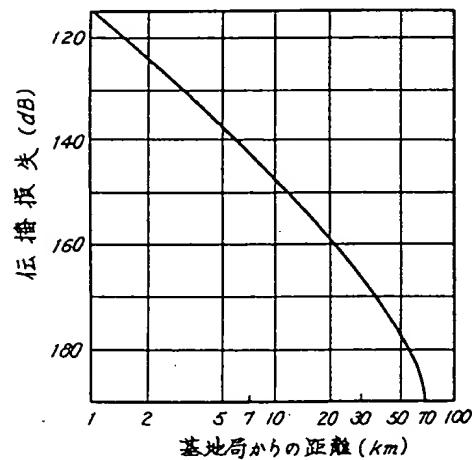
以上説明したように、本発明によれば、他の無線ゾーンの電波による妨害を受けている無線ゾーンに切り替え可能な空きチャネルが無い場

合であっても、妨害を与えていたる側のチャネルを切り替えることにより対処し得るので、移動通信方式の通話品質をより向上せしめ得る利点がある。

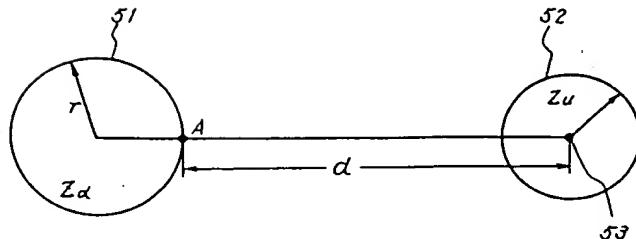
また、妨害波レベルが大きくなつて通話品質の劣化したチャネルを自動的に換出して、所定値以上の通信品質を確保することのできるチャネルに切り替える方法を探ることもできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は陸上移動通信における電波伝播損失特性の一例を示す図、第2図は同一周波数を使う基地局間距離の決め方について説明する図、第3図は本発明の一実施例の基地局の割当を示す流れ図、第4図は本発明を実施する移動局の送信回路の構成を示すブロック図、第5図は移動局の送信波スペクトルの一例を示す図、第6図は本発明を実施する基地局受信機の構成の例を示すブロック図、第7図は妨害があるときの基地局受信波のスペクトルの一例を示す図である。



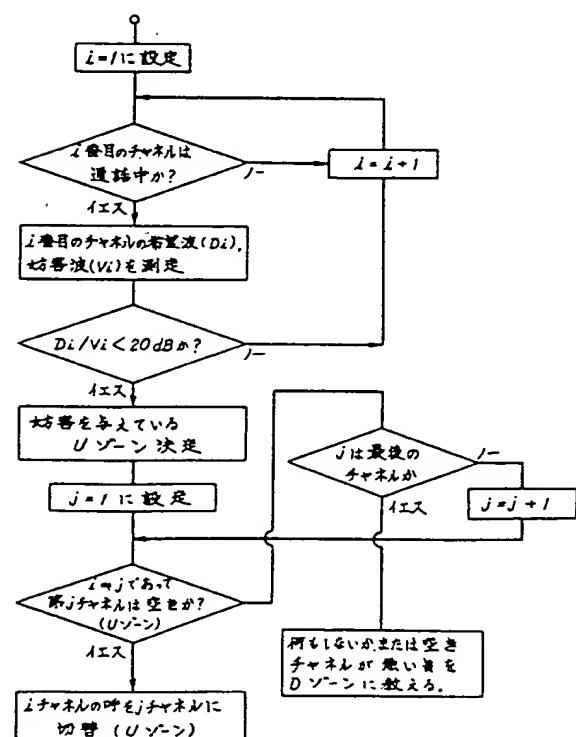
第1図



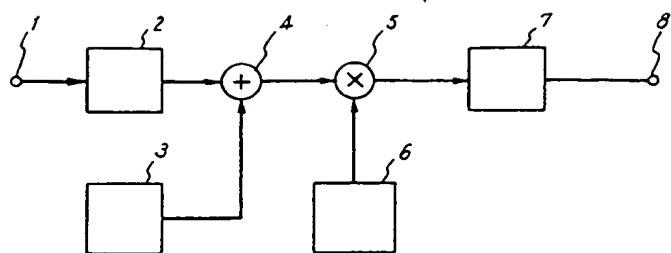
第2図

- 1 …… 音声信号入力端子、 2 …… 变调器、 3 …… バイロット信号発生回路、 4 …… 中間周波帯合成器、 5 …… 混合回路、 6 …… 局部発信回路、 7 …… 増幅器、 8 …… 出力端子、 11 …… 入力端子、 12 …… 混合回路、 13 …… 局部発信回路、 14 …… 带域フィルタ、 15 …… 復調器、 16、 17， 18 …… バイロット信号受信回路、 19 …… 出力端子

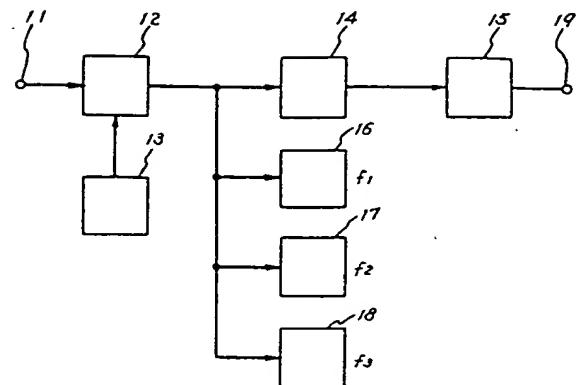
代理人弁理士 本間崇



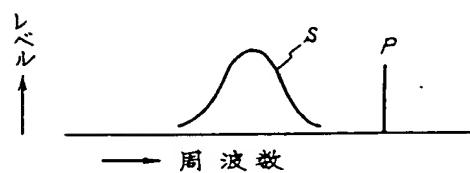
第3図



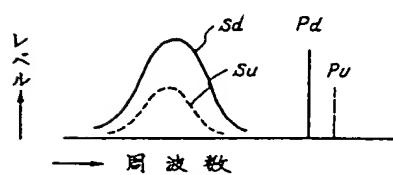
第 4 図



第 6 図



第 5 図



第 7 図